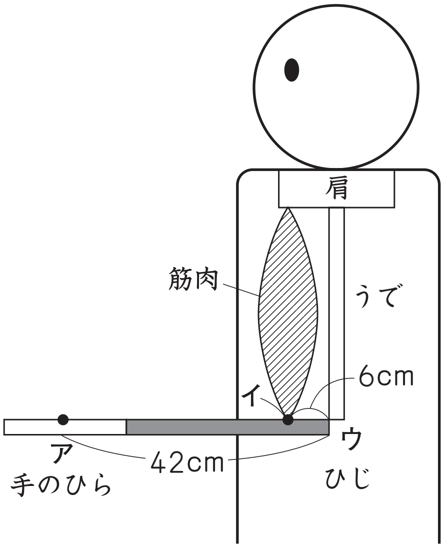
第23講 • けいさんするからだ

問題 1　うでの骨と筋肉を考えよう



(1)　骨と筋肉がはたらくようすは、てこと同じと考えることができます。手のひらとひじまでは固定して動かないものとしてあとの問いに答えなさい。

ア　手のひらの真ん中の位置⇒ひじから42cm

イ　筋肉とうでの骨をつなぐ位置⇒ひじから６cm

ウ　ひじの位置

①　てこの支点、作用点になるのはどこですか。

支点（　　　）　作用点（　　　）

②　手のひらに0.4kgのものを置きました。このとき、筋肉にかかる力は何kgですか。　（　　　）kg

③　筋肉が１cmちぢむと手のひらのアの位置は何cm動きますか。

（　　　）cm

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

⑵　手のひらにあるおもりを重くすると、筋肉にかかる力が大きくなることはわかります。では、手のひらのおもりをもっと指先の方へ動かしていくと筋肉にかかる力はどうなりますか。

（　大きくなる・変化しない・小さくなる　）

⑶　人の骨と筋肉の関係について正しく説明している文章をすべて選びなさい。

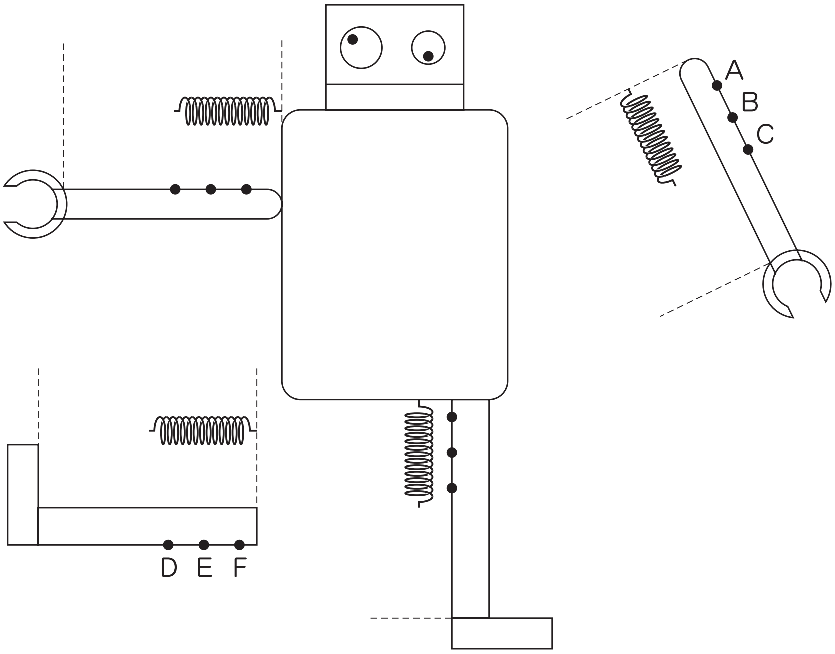
（　　　　　　　　　　）

ア　支点と力点までの距離が短いため、力で損をしている。
イ　支点と力点までの距離が短いため、力で得をしている。
ウ　支点と作用点までの距離が短いため、力で損をしている。
エ　支点と作用点までの距離が短いため、力で得をしている。
オ　支点と力点までの距離が短いため、移動距離で損をしている。
カ　支点と力点までの距離が短いため、移動距離で得をしている。
キ　支点と作用点までの距離が短いため、移動距離で損をしている。
ク　支点と作用点までの距離が短いため、移動距離で得をしている。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 2　最強のロボットを組み立てよう

ロボットのうで、ロボットの足、それを動かすばねを準備しました。
できるだけ重いものを持ち上げることができ、できるだけ速く走ることができるロボットを組み立てよう。



(1)　できるだけ重いものを持ち上げるためには、うでのばねの一端をA～Cのどの点につなげばよいですか。　(　　)

(2)　できるだけ速く走ることができるようにするためには、足のばねの一端をD～Fのどの点につなげはよいですか。　(　　)

(3)　(1)でばねを固定したあと、うでの長さを調節するともっと重いものが持てるようになります。それはうでの長さをどうしたときですか。

(　長くする・短くする　)

(4)　(2)でばねを固定したあと、足の長さを調節するともっと速く走れるようになります。それは足の長さをどうしたときですか。

(　長くする・短くする　)

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 3　吸ったりはいたりを計算する

ひであきくんの１分間の呼吸数は20回です。また、１回の呼吸で吸った空気（吸気）と、はき出した空気（呼気）は、どちらも0.2Lでした。下の表は、吸気と呼気にふくまれていた気体の体積の割合を示しています。これについて次の問いにそれぞれ答えなさい。ただし、ア～ウは酸素、二酸化炭素、ちっ素のいずれかを表しています。

気体	吸気	呼気
ア	78%	78%
イ	21%	16%
ウ	0.03%	4.03%

(1)　上の表のア～ウはそれぞれ何という気体ですか。

ア（　　　　　）　イ（　　　　　）　ウ（　　　　　）

(2)　ひであきくんの１分間で吸った空気の合計は何Lですか。

（　　　　）L

(3)　ひであきくんの１分間で吸った空気の中には何Lの気体イがありましたか。

（　　　　）L

(4)　ひであきくんの１分間ではき出した空気の中には何Lの気体イがありましたか。

（　　　　）L

(5)　(3)、(4)からひであきくんが１時間に体内に取り込んだ気体イは何Lですか。

（　　　　）L

(6)　ひであきくんの１時間に体の外へ出した気体ウは何Lですか。

（　　　　）L

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 4　心臓(ぞう)の動きと運ぶ酸素について計算しよう

	安静にしている	運動したあと
１分間の脈拍(みゃくはく)数	（　ア　）回	120回
１分間に血液が体中に与えた酸素の総量	192cm^3	（　イ　）cm^3
心臓の１回の収縮(しゅうしゅく)で送る血液量	80cm^3	250cm^3
大動脈中の血液100cm^{3}に含まれる酸素量	20cm^3	19cm^3
大静脈中の血液100cm^{3}に含まれる酸素量	16cm^3	13cm^3

(1)　安静にしているとき、大動脈中と大静脈中の血液100cm^{3}に含まれている酸素量の差は何cm^{3}ですか。　（　　　　）cm^3

(2)　血液が全身の毛細血管を流れ，体のいろいろなところに与えた酸素の量を考えると，192cm^{3}の酸素を運ぶのに必要な血液は１分間に何cm^{3}になりますか。

（　　　　）cm３

(3)　(1)、(2)のことから、表のアを求めると何回になりますか。

（　　　　）回

(4)　運動をしたあと、大動脈中と大静脈中の血液100cm^{3}に含まれている酸素量の差は何cm^{3}ですか。　（　　　　）cm^3

(5)　運動したあと、表の数値を利用して計算するとイは何cm^{3}になりますか。

（　　　　）cm^3

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 5　心臓と血液について計算しよう

以下の内容をよく読み、あとの問いに答えなさい。

ア　ひであきくんの体重は39kgです。

イ　血液の重さは体重の$\frac{1}{13}$です。

ウ　血液の１mLあたりの重さは1.2gです。

エ　１分間の心臓のはく動数は80回です。

オ　心臓が１回にちぢんで全身に送り出す血液の量は50mLです。

※　１L＝1000mLです

(1)　ひであきくんの体の中には全部で何kgの血液がありますか。

（　　　　）kg

(2)　ひであきくんの体の中には全部で何Ｌの血液がありますか。

（　　　　）Ｌ

(3)　ひであきくんの心臓は、１分間に何Ｌの血液を全身に送り出していますか。

（　　　　）Ｌ

(4)　ひであきくんの血液は１時間に体を何周していますか。

（　　　　）周

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 6　血液成分について計算しよう

血液について、以下の条件を使って計算をしていきましょう。ただし、このときの人の体重は42kgとします。

ア　血液の重さは体重の7.5%です。

イ　血液の重さの40%が赤血球です。

ウ　血液の密度(みつ)は1 cm^3あたり1.05gです。

エ　心臓が1回にちぢんで全身に送り出す血液量は50 cm^3です。

オ　1分間の脈拍(みゃくはく)数は80回です。

カ　血液100 cm^3中の赤血球にふくまれるヘモグロビンの重さは15gです。

キ　1gのヘモグロビンがすべて（100%）酸素と結びつくとその酸素の総量は1.4 cm^3です。

ク　肺(はい)静脈の中の血液にふくまれるヘモグロビンは、その95%が酸素と結びついています。

ケ　組織の細胞に酸素を送ったあと、血液にふくまれるヘモグロビンは、その65%が酸素と結びついたまま、心臓にもどってきます。

(1)　この人の血液の量は何Lですか。　（　　　　）L

(2)　この人の心臓が1分間に全身に送り出す血液の量は何Lですか。

（　　　　）L

(3)　この人の血液は、1時間に何回心臓から全身に送り出されていますか。

（　　　　）回

(4)　肺静脈の中の血液100 cm^3にふくまれているヘモグロビンは、何 cm^3の酸素と結びついていますか。　（　　　　）cm^3

(5)　血液100 cm^3が全身の細胞に送っている酸素は何 cm^3ですか。

（　　　　）cm^3

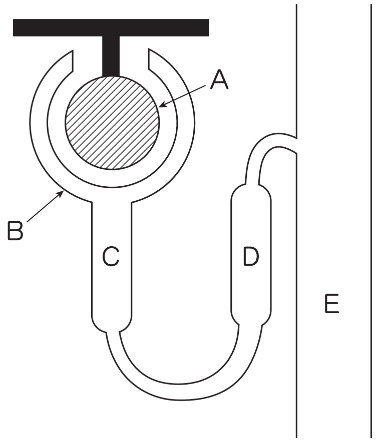
(6)　この人の血液が全身に送っている酸素の量は1分あたり何 cm^3になりますか。　（　　　　）cm^3

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 7　じん臓の再吸収について計算しよう

じん臓には血液をろ過して余分なものや不要なものを捨(す)て、きれいな血液に変えるはたらきがあります。

まず、血液を毛細血管AからBへこし出します。このとき、水にとけない大きなものは血液に残します。また、こし出した液体の中から必要なものだけを再び図のCやDで血液にもどし（再吸収）、最終的に残った液体を図のEに集めてぼうこうにためます。それをにょうといいます。



にょう1L中に含まれるイヌリンの重さ(mg)

	A	B	C	D	E
イヌリン	0.1	0.1	0.5	9	12

【実験】　イヌリンを使った実験について

ヒトの静脈にイヌリンを注射します。このイヌリンは正常な血液に全くふくまれていないもので、静脈に注射するとじん臓ですべてろ過されたあと、血液にもどることなくすべてにょうに出されます。

上の表は、健康なじん臓内で血液やにょう1L中にふくまれるイヌリンの重さ(mg)の変化を表したものです。じん臓で1日に1.5Lのにょうをつくるものとして、次の問いに答えなさい。

(1)　イヌリンに注目すると、にょうに含まれるイヌリンは血液の何倍のこさになっていますか。　（　　　）倍

(2)　両方のじん臓で1日に何Lの血液がAからBへこし出されますか。イヌリンの変化から考えて答えなさい。　（　　　）L

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(3)　体内の血液が4.5Lで変わらないものとすると、血液は1日に何回じん臓を通ることになりますか。　（　　　）回

問題 8　心周期と時間について計算しよう

心臓が1回ドクンと打つ時間を心周期と呼びます。ヒトの場合はおよそ1秒、ネズミは0.1秒、ネコで0.3秒、ウマで2秒、そしてゾウだと3秒かかることがわかっています。

(1)　上の文章から、心周期の最も長いものは最も短いものの何倍になっていますか。　（　　　）倍

30gのネズミと3tのゾウでは体重が10万倍もちがいます。体重が10万倍ちがうと流れる時間が18倍ちがうことがわかっているものとします。このとき、ゾウはネズミに比べ時間が18倍ゆっくりだということになります。

(2)　では、上の文章から、ネズミからゾウを見るとどのように見えると考えられますか。　（　　　）

ア　ネズミにはゾウが自分よりも速く動いているように見える。

イ　ネズミにはゾウが自分よりもゆっくり動いているように見える。

ウ　ネズミから見たゾウの動きは自分の速さとほとんど変わらない。

いろんな動物の寿命を心周期で割(わ)ると、15億という数字が出ます。簡単にすると心臓はうまれてから死ぬまでの間に15億回ドクンと打つということです。ある心周期0.2秒の動物の寿命はおよそ9.5年であることをもとにして、あとの問いに答えなさい。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

(3)　前ページの文章から、計算上のウマの平均寿命として近いものを選びなさい。

（　　　）

ア　55年　　イ　65年　　ウ　75年　　エ　85年　　オ　95年

(4)　(3)のように計算すると、計算上のヒトの寿命は実際の日本人の平均寿命よりもかなり短い答えになります。なぜ、計算上の寿命と実際の平均寿命とが大きく違うのでしょうか。平均寿命が長くなっていることについて自由に考え、ふたつ書きなさい。

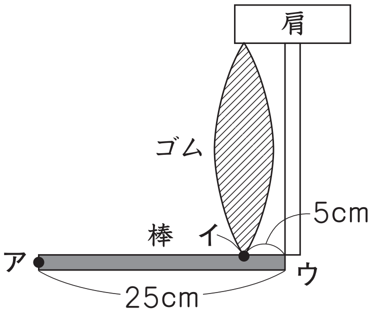
©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第23講 ● 確認テスト

【チェックしよう】

ヒトの体についてあとの問いに答えなさい。

(1)　右の図はヒトのうでのつくりを模型(も)にしてあらわしたものです。ウの位置を中心にして棒(ぼう)が動かすことができます。アからウまでを25cm、イからウまでを5cmとして、あとの問いに答えなさい。



①　アの位置に5kgのおもりを下げたとき、ゴムにかかる力は何kgですか。　（　　　　）kg

②　ゴムが2cmちぢむとアの位置は何cm動きますか。　（　　　　）cm

(2)　ある子供の1分間の呼吸数は20回です。また、1回の呼吸で吸った空気とはいた空気は、どちらも0.2Lでした。下の表は、吸うときとはくときの気体にふくまれていた気体の割合を示しています。

気体	吸う	はく
ちっ素	78%	78%
ア	21%	16%
イ	0.03%	4.03%

①　酸素の割合を示しているのはア、イどちらですか。　（　　　）

②　この人が1時間に体内に取り入れた酸素の量は何Lですか。

（　　　　）L

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

〈Note〉

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第23講 • けいさんするからだ

問題 1

(1) ① 支点 ウ　作用点 ア　② 2.8kg　③ 7cm

(2) 大きくなる

(3) ア、カ

問題 2

(1) C　(2) F　(3) 短くする　(4) 長くする

問題 3

(1) ア　ちっ素　イ　酸素　ウ　二酸化炭素

(2) 4L　(3) 0.84L　(4) 0.64L　(5) 12L　(6) 9.6L

問題 4

(1) $4cm^3$　(2) $4800cm^3$　(3) 60回

(4) $6cm^3$　(5) $1800cm^3$

問題 5

(1) 3kg　(2) 2.5L　(3) 4L　(4) 96周

問題 6

(1) 3L　(2) 4L　(3) 80回　(4) $19.95cm^3$

(5) $6.3cm^3$　(6) $252cm^3$

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問題 7

(1)　120倍　(2)　180L　(3)　40回

問題 8

(1)　30倍　(2)　イ　(3)　オ

(4)　医療の発達・食生活

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第23講・確認テスト

解答

(1) ①　25kg　②　10cm

(2) ①　ア　②　12L

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。